

VEZIO COTTARELLI

Dipartimento di Biologia animale e dell'Uomo  
dell'Università di Roma « La Sapienza »

RICERCHE ZOOLOGICHE DELLA NAVE OCEANOGRAFICA  
"MINERVA" (C.N.R.) SULLE ISOLE CIRCUMSARDE. IV

UN NUOVO ARPACTICOIDE (CRUSTACEA, COPEPODA)  
FREATOBIO DELL'ISOLA LA MADDALENA  
(SARDEGNA): *PARASTENOCARIS IMA* N. SP.

**I n t r o d u z i o n e** - Nell'ambito del programma di ricerche sul popolamento faunistico delle isole circumsarde (BACCETTI, COBOLLI SBORDONI, POGGI, in stampa) sono state per la prima volta effettuate numerose campionature per la raccolta della Fauna di acque sotterranee continentali in pozzi, grotte e cavità artificiali.

La presente nota costituisce il primo di una serie di contributi concernenti, appunto, lo studio del materiale di acque sotterranee continentali ottenuto grazie a queste ricerche <sup>1)</sup> ed è dedicata alla descrizione e discussione di un singolare Arpacticoide freatobio, *Parastenocaris ima* n. sp.

La singolarità della nuova specie consiste nel fatto che, da un lato, i caratteri diagnostici rilevabili permetterebbero la sua attribuzione alla famiglia Parastenocarididae Chappuis ed al genere *Parastenocaris* Kessler, d'altra parte, però, gli esemplari studiati presentano la seconda antenna dei due sessi con il basipodite distinto dal primo articolo dell'endopodite; tutti gli altri Parastenocarididae, invece, hanno un basipodite fuso con il primo articolo dell'endopodite a formare un allobasis.

La caratteristica segnalata appare perciò unica; anche se non è questa la sede per ampie considerazioni, si può ritenere che la

---

<sup>1)</sup> Ricerche in parte effettuate con fondi Min. P.I. 60%.

tassonomia della famiglia dovrà essere approfonditamente riconsiderata: è certo che una così evidente plesiomorfia che colloca questa nuova specie in una posizione « a parte » rispetto alle congeneri note, sarà da valutare con grande attenzione nel contesto di una necessaria ed auspicabile revisione di questo genere di Arpacticoidi. Per il momento, comunque, si preferisce attribuire la nuova specie, sia pure con riserva, al genere *Parastenocaris*.

#### PARASTENOCARIDIDAE Chappuis

##### ***Parastenocaris ima* n. sp.**

**Materiale esaminato** - Is. La Maddalena: due femmine adulte, un copepodite femmina, raccolti (V. Cottarelli, M. Cobolli Sbordoni, leg.) il 12-XI-86 in un pozzo artesiano (73 m di profondità, 53 m di quota) situato nella proprietà del sig. G. Giudice in località « Casale Susini », lungo la strada che collega il capoluogo dell'isola con Cala Spalmatore; due maschi, una femmina, adulti, raccolti il 4-6-88. (V. Cottarelli leg.) nella stessa stazione.

**Tipi** - **Holotypus**: un maschio montato su portaoggetti contrassegnato *Parastenocaris ima* ht. **Paratypi**: gli altri esemplari adulti ugualmente su portaoggetti contrassegnati *Parastenocaris ima* pt. e numerati da 2 a 5. L'olotipo ed un paratipo femmina sono conservati presso il Museo Civico di Storia Naturale « G. Doria » di Genova; i rimanenti paratipi sono attualmente conservati presso la collezione Cottarelli nel Museo di Zoologia dell'Università « La Sapienza » di Roma.

**Diagnosi** - Una *Parastenocaris* caratterizzata dalla combinazione dei seguenti caratteri: morfologia di A2 e dell'opercolo anale dei due sessi, morfologia ed ornamentazione degli arti P3 e dell'endopodite P4 del maschio.

**Descrizione dell'olotipo** - Corpo cilindrico ed allungato, depigmentato; fotorecettori assenti. Lunghezza, misurata dall'apice del rostro al margine distale dell'opercolo anale: 0,306 mm. Rostro (fig. 1a) breve con due piccole setole all'apice. Prime antenne (fig. 1a): articolo basale senza ornamentazione; il secondo articolo con tre setole, la maggiore pennata; il terzo articolo porta due setole distali ed il quarto, ingrossato, presenta quattro setole spiniformi prossimali e tre lunghe setole, due si originano accanto ad un sensillo; il quinto

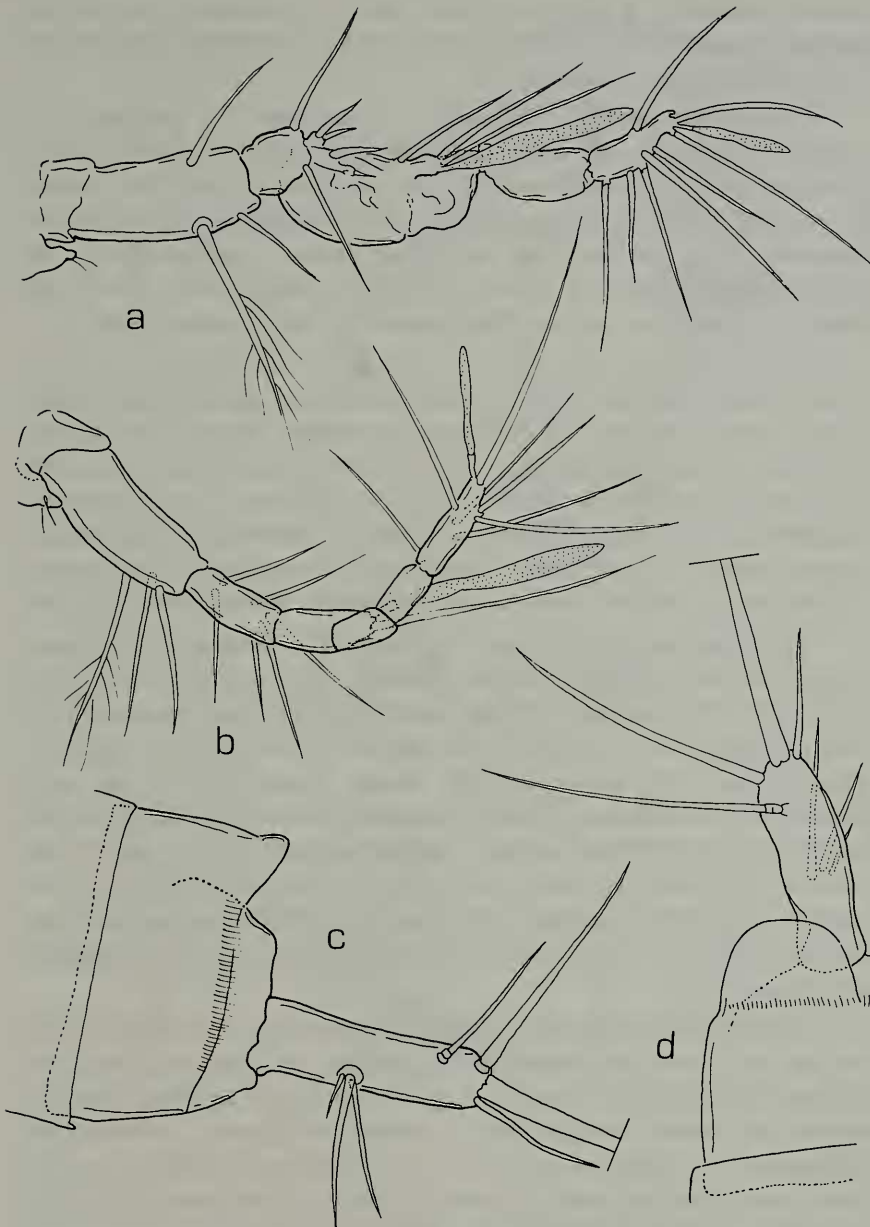


Fig. 1 - *Parastenocaris ima* n.sp. Olotipo ♂: a,c,d; paratipo ♀: b. a: prima antenna e rostro; c: opercolo anale e branca furcale, laterale; d: opercolo anale e branca furcale, dorsale; b: prima antenna e rostro.

articolo ingrossato e pressoché fuso con il precedente, è senza ornamentazione, come il sesto; il settimo articolo ha un sensillo ed otto setole marginali.

Seconde antenne (fig. 2a): come già segnalato, la morfologia di queste appendici appare unica poiché il basipodite non è fuso con il primo articolo dell'endopodite. Due piccole setole spiniformi inserite sul margine laterale rappresentano l'ornamentazione del basipodite. Esopodite monoarticolato con una setola apicale. Endopodite di due articoli: il primo senza ornamentazione, il secondo, con cinque setole distali, tre genicolate ed una denticolata, ed alcune spine laterali.

Mandibole (fig. 2m): palpo di un articolo con due setole apicali. Prime mascelle (fig. 2c): artritè della praecoxa con quattro punte apicali ed una setola subapicale; la coxa porta una setola apicale; il basipodite ne ha due. Seconde mascelle (fig. 2f): la syncoxa con un'endite provvisto di due setole distali cui segue un'altra setola marginale impiantata su di un piccolissimo tubercolo, probabile residuo di un secondo endite; il basipodite si prolunga in una punta; l'endopodite è ridotto ad un minuto articolo con una setola. Massillipedi (fig. 2h).

Arti del primo paio (P1) (fig. 3c): basipodite con una setola esterna seguita da una fila trasversale di setoline, la stessa ornamentazione anche in P2 e P4; esopodite di tre articoli, più corto dell'endopodite; il primo articolo con una setola sull'angolo distale esterno seguita e preceduta da più piccole e sottili setole, il secondo articolo porta soltanto alcune setoline, il terzo, ha quattro setole apicali, le due più lunghe genicolate. Primo articolo dell'endopodite lungo quanto i due primi articoli dell'esopodite, con due gruppi di tre e due setole sul margine esterno ed un gruppo di tre setole inserite trasversalmente sul margine interno. Il secondo articolo con due setole apicali, la maggiore genicolata.

Arti del secondo paio (P2) (fig. 3a): primo articolo dell'esopodite con una forte setola sull'angolo distale esterno ed alcune setoline distali e laterali; il secondo articolo porta solo una fila di setoline distali, il terzo ha tre setole distali ed alcune setoline subapicali. L'endopodite, monoarticolato, porta una setola apicale circondata da setoline, una più lunga e sottile setola s'inserisce trasversalmente in posizione subapicale.

Arti del terzo paio (P3) (fig. 3d): il basipodite, alquanto massiccio, porta esternamente una lunga setola ed una fila di setoline spiniformi; la superficie interna presenta un'altra fila di piccole setole spiniformi; non si nota traccia dell'endopodite. Il primo articolo dell'esopodite ha una

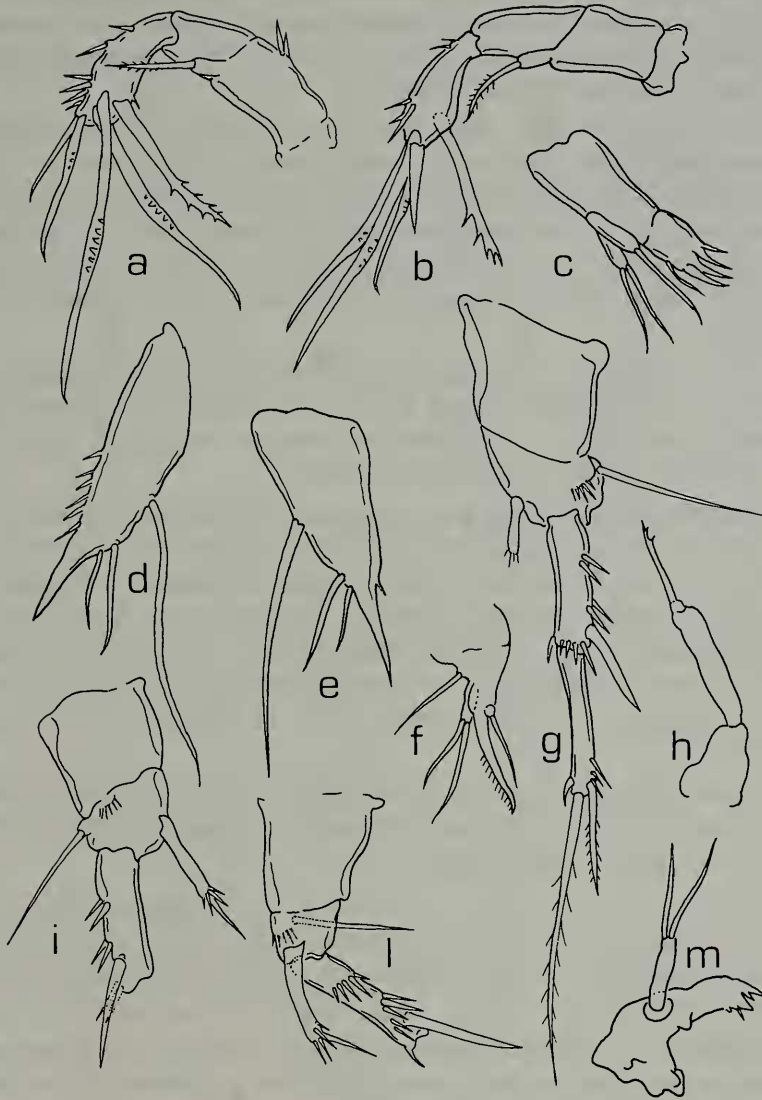


Fig. 2 - *Parastenocaris ima* n.sp. Olotipo ♂: a,c,d,f,h,m; paratipo ♀: b,e,g,i,l.  
 a: seconda antenna; c: prima mascella; d: P5; f: seconda mascella; h: massillipede; m: mandibola; b: seconda antenna; e: P5; g: P3; i: P4, endopodite; l: P2, endopodite.

fila di setole leggermente incurvate sul margine esterno, e si conclude in un'apofisi provvista di una setola distale lunga all'incirca quanto la metà del secondo articolo; questo si slarga all'apice in una lamina spatoliforme « a cucchiaino » caratteristica.

Arti del quarto paio (P4) (fig. 3b): esopodite di tre articoli, l'ornamentazione dei primi due in pratica come in P2, il terzo articolo ha due setole apicali, l'interna molto lunga. Endopodite molto semplice, rappresentato da un processo incurvato ad angolo retto, appuntito all'apice; accanto a questo si osserva un secondo « processo » sottile ed appuntito, lungo all'incirca quanto l'endopodite ed orientato nello stesso verso.

Arti del quinto paio (P5) (fig. 2d): ridotti ad una lamina triangolare con l'apice rastremantesi in una punta bene evidente; tre setole, la prossimale più lunga, si originano dal margine esterno; il margine interno porta una fila di setoline spiniformi.

Opercolo anale (fig. 1d): bene sviluppato, oltrepassante il margine dell'ultimo somite dell'urosoma, il margine distale è convesso ed inornato. Branche furcali (fig. 1c,d): approssimativamente cilindriche, un poco più lunghe dell'ultimo somite; la setola apicale principale è inquadrata da altre due, fra queste, l'esterna più sviluppata; una quarta setola s'impianta dorsalmente in posizione subapicale; un gruppo di tre setole si origina infine lateralmente ed esternamente a circa metà lunghezza.

L'ultimo metamero dell'urosoma porta una fila di setoline sottili allineate lateralmente e dorsalmente presso il margine distale (fig. 1c,d); tutti gli altri somiti sono inornati.

**Descrizione della femmina** - Lunghezza, misurata come nel maschio, 0,292 mm. Prime antenne (fig. 1b) di sette articoli ornati come da figura. Seconde antenne, appendici boccali, massillipedi, P1, esopodite P2 e P4, opercolo anale, come nel maschio.

Endopodite P2 (fig. 2l): leggermente incurvato verso l'esterno, un poco più grande che non nel maschio dal quale differisce anche per alcune particolarità dell'ornamentazione.

P3 (fig. 2g): esopodite biarticolato, il primo articolo con una forte setola sull'angolo distale esterno ed alcune setoline spiniformi distali e laterali; il secondo articolo ha due setole distali e setoline subapicali. L'endopodite, con dimensioni molto ridotte, porta soltanto delle minutissime setoline apicali.

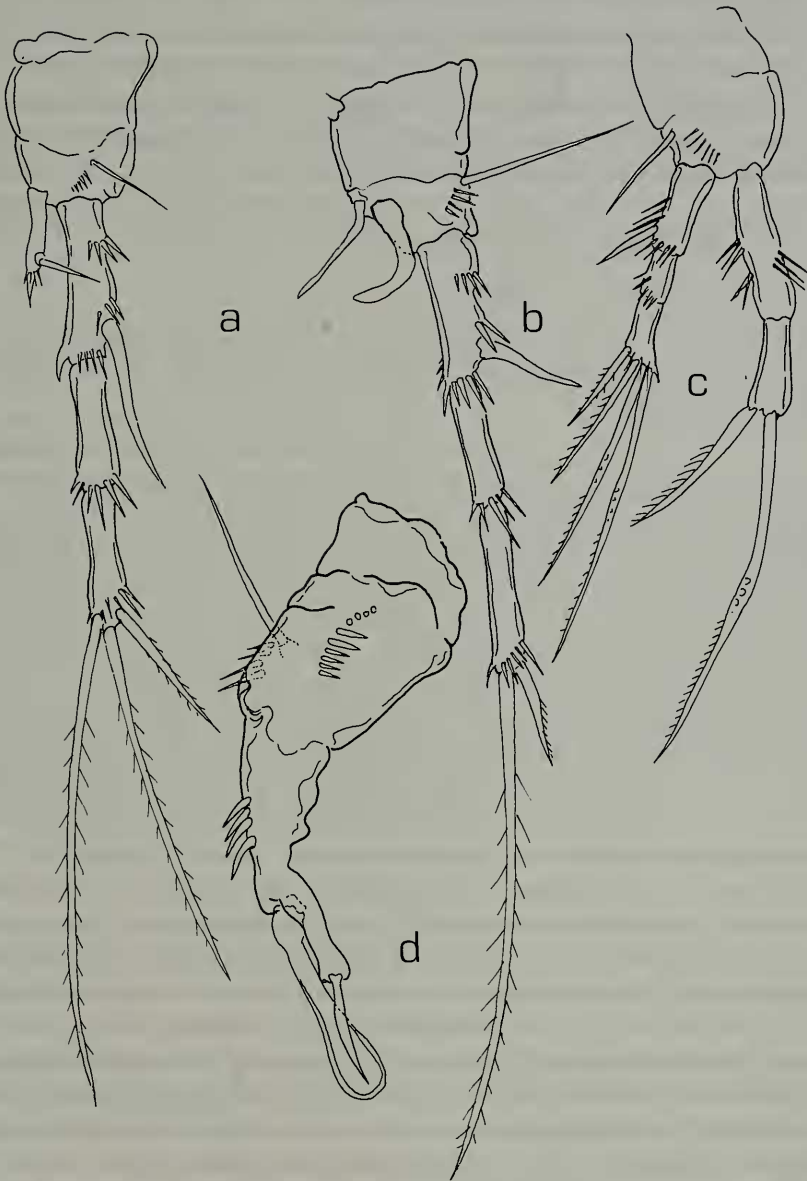


Fig. 3 - *Parastenocaris ima* n. sp. Olotipo ♂: a,b,c,d. a: P2; b: P4; c: P1; d: P3.

Endopodite P4 (fig. 2i): monoarticolato, con una maggiore setola apicale circondata da setoline subapicali.

P5 (fig. 2l): triangolari ed appuntiti come nel maschio, si distinguono perché il margine interno porta una sola piccola spina.

L'opercolo anale è come nell'altro sesso; le branche furcali portano lo stesso numero di setole che però appaiono più robuste ed inoltre, queste appendici sembrano leggermente claviformi anziché cilindriche.

*Derivatio nominis* - L'aggettivo latino *ima*, profonda, vuole alludere alla profondità della falda nella quale è stata appunto rinvenuta la nuova *Parastenocaris*.

*Variabilità* - I caratteri considerati risultano costanti in tutti gli esemplari della serie tipica a parte normali piccole variazioni nei valori della lunghezza.

*Osservazioni* - Prima di tutto, sembra opportuno osservare che la morfologia di A2 interessa anche l'aspetto filogenetico perché potrebbe essere proposta come un'ulteriore conferma delle affinità fra Parastenocarididae e Cylindropsyllidae nel senso già proposto da altri Autori (cfr. LANG, 1948: p. 1247). Se invece si escludono le caratteristiche di A2, la morfologia dell'endopodite P4 permetterebbe di includere la nuova specie nel gruppo «*proserpina*» Kunz 1938 che comprende diverse specie europee ed una nordamericana. In particolare, *Parastenocaris ima* n.sp. presenta alcune affinità con *Parastenocaris admète* Cottarelli et alii 1980 che è la specie maggiormente diffusa in Sardegna nell'ambiente iporreico di diversi corsi d'acqua delle provincie di Sassari e Nuoro. Le affinità riguardano soprattutto il P5 dei due sessi, pressoché identico nelle due specie, l'endopodite P3 delle femmine e, in parte, l'endopodite P2 dei maschi; la differente morfologia ed ornamentazione del P3 e dell'endopodite P4 dei maschi, nonché le differenze riscontrabili a livello delle branche furcali ed opercolo anale dei due sessi, permettono di distinguere senza difficoltà le specie qui discusse. Il particolare aspetto dell'opercolo anale che sporge oltre il margine dell'ultimo somite è riscontrabile infine anche in *Parastenocaris sardoa* Cottarelli e Torrìs 1977, nota per il fiume Tirso (Oristano) e, probabilmente, presente anche nel fiume Liscia (Sassari); tuttavia, a parte ciò, non si evidenziano altre affinità degne di nota.

Quanto sopra osservato conforterebbe l'opinione comune che «les *Parastenocaris* constituent une très vieille lignée souterraine limnique à pouvoir de dispersion pratiquement nul» (ROUCH, 1987, p. 84).



Si ricorda anche che, in Sardegna, il genere *Parastenocaris*, segnalato per la prima volta nel 1969 da chi scrive, è frequente e rappresentato da un buon numero di specie (COTTARELLI: 1969, 1970a, 1970b; COTTARELLI e TORRISI: 1977; COTTARELLI, FASANO, MURA e SAPORITO: 1980; COTTARELLI, SAPORITO e PUCETTI: 1981), *Parastenocaris* si trova anche a Montecristo, (COTTARELLI e TORRISI: 1977) ma l'assenza di maschi ha finora impedito di definire lo status tassonomico della popolazione presente in quell'isola. Per quanto concerne la Corsica, infine, il genere non è stato ancora rinvenuto.

Osservazioni sulla stazione di raccolta - Da notizie avute dal proprietario del pozzo, sig. G. Giudice, che si ringrazia vivamente per la cortesia e disponibilità dimostrate, il pozzo stesso è stato scavato recentemente, nel 1984; l'acqua è dolce ed i valori del pH misurati alcune volte, oscillano fra 7,1 e 7,2; la temperatura si mantiene intorno ai 13°C.

A parte le *Parastenocaris*, rarissime, i Crostacei raccolti ed ancora in studio sono rappresentati, per gli Arpacticoidi, da due specie di *Elaphoidella*, una *Nitocrella* sp., un Ameiridae gen.? sp.?, un Ectinosomidae gen.? sp.? I Ciclopoidi sono rappresentati da due specie, un *Diacyclops* sp. ed un *Eucyclops* sp. Erano anche presenti due specie di Sincaridi: *Sardobathynella cottarellii* Serban 1973, nota finora solo per il fiume Liscia, ed un *Exabathynella* sp.; anche questo genere, per quanto riguarda la Fauna italiana, al momento è esclusivo della Sardegna ed in precedenza era stato citato una sola volta (COTTARELLI: 1970b), come *Parabathynella* sp., per la falda iporreica del Liscia.

Conclusioni - A parte i motivi di ordine tassonomico e filogenetico, già esposti e discussi, il rinvenimento di *Parastenocaris ima* n.sp. permette anche alcune prime considerazioni riguardanti l'ecologia: le isole circumsarde non possiedono corsi d'acqua o bacini tali da permettere il popolamento e la permanenza di *Parastenocaris*; queste tuttavia possono ugualmente esistere sopravvivendo nelle falde profonde; a questo proposito, è interessante ricordare che per quanto riguarda l'Italia, le *Parastenocaris* sono ampiamente diffuse nelle acque sotterranee superficiali ma non erano mai state rinvenute in pozzi, ove si escluda la recentissima scoperta del genere in Sicilia (PESCE, GALASSI e COTTARELLI, 1988), (ma qui i pozzi con *Parastenocaris* non superano i 15 m di profondità) e la presenza di due specie in grotte della Campania. Sarebbe quindi che, almeno per alcuni freatobii, le

falde sotterranee profonde costituiscono davvero un'ulteriore possibilità da utilizzare in assenza di altri habitats normalmente preferiti.

Si potrebbe forse ritenere che «in una grande isola, in Sardegna come a Creta, l'instabilità dei sistemi idrografici di superficie, rispetto alle regioni continentali, costituisce un fatto chiave per spiegare il popolamento dei sistemi acquatici sotterranei, come ambienti di rifugio» (MANICASTRI, BALDARI, ARGANO, 1983: p. 255).

A volte, però, una stessa specie può utilizzare diverse opportunità: è il caso di *Parastenocaris orcina* Chappuis 1938, che sembrava confinata in due grotte del monte Alburno (Campania) ma è stata successivamente segnalata per lo Psammon del lago di Bracciano (COTTARELLI, DRIGO: 1972). Non è ancora possibile decidere se *Parastenocaris ima* n. sp., possa avere lo stesso tipo di valenza ecologica e possa perciò essere presente anche in falde superficiali: è comunque un fatto che ricerche successive alla scoperta della specie a La Maddalena, condotte nelle zone Nord-occidentali della Sardegna prospicienti l'isola, non ne hanno permesso il rinvenimento. Allo stato attuale, quindi, *Parastenocaris ima* n. sp., sarebbe da considerare un endemismo de La Maddalena, discendente, forse, da un Parastenocarididae sopravvissuto in falde profonde durante un periodo di «instabilità dei sistemi idrografici di superficie» e in seguito specializzatosi grazie anche al concorso dei fattori di isolamento conseguenti al distacco de La Maddalena stessa.

Quest'ultima considerazione concorderebbe, almeno in parte, con quanto affermato da ROUCH e DANIELOPOL (1987) a proposito dei processi di colonizzazione degli ambienti acquatici sotterranei.

A proposito della faunistica, poi, le ricerche della Minerva hanno ampiamente dimostrato che almeno in alcune delle isole circumsarde esistono popolamenti di acque sotterranee, fino ad ora completamente sconosciuti, vari ed abbondanti, degni senz'altro di interesse per le prospettive che il loro studio sembra offrire. Altre interessanti possibilità, infine, riguardano l'aspetto biogeografico ed evolutivistico: i dati ottenuti con queste campagne, le prime in assoluto per quanto concerne la freatobiologia delle isole circumsarde, appaiono promettenti e verranno resi noti in successivi e più ampi contributi.

#### BIBLIOGRAFIA

- BACCETTI B., COBOLLI SBORDONI M. e POGGI R. - Ricerche zoologiche della nave oceanografica "Minerva" (C.N.R.) sulle isole circumsarde. I. Introduzione - *Annali Mus. civ. St. nat. "G. Doria"*, Genova, **87**: 127-136.

- COTTARELLI V., 1969 - Una nuova *Parastenocaris* di Sardegna (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) - *Rend. Ist. Lomb. Sc.*, Milano, B **103**: 255-268.
- COTTARELLI V., 1970a - *Parastenocaris tyrrhenidis* n.sp., nuovo Arpacticoida interstiziale di Sardegna (Crustacea, Copepoda) - *Fragm. Entomol.*, Roma, **VII**, 1: 61-71.
- COTTARELLI V., 1970b - Una nuova *Parastenocaris* (Crustacea, Copepoda) della falda iporreica del fiume Liscia - *Riv. Idrobiol.*, Perugia, **IX**, 1/2: 93-106.
- COTTARELLI V., DRIGO E., 1972 - Sulla presenza di *Parastenocaris orcina* Chappuis (Copepoda, Harpacticoida) in acque interstiziali del lago di Bracciano - *Notiz. Circ. Speleol. Romano*, 1/2: 51-54.
- COTTARELLI V., TORRISI M.R., 1976 - Ciclopoidi e Arpacticoidi (Crustacea, Copepoda) di acque sotterranee dell'isola di Montecristo (Arcipelago Toscano) - *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, **V**: 357-370.
- COTTARELLI V., TORRISI M.R., 1977 - Su alcune *Parastenocaris* di acque interstiziali sarde (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) - *Fragm. Entomol.*, Roma, **XIII**, 2: 285-297.
- COTTARELLI V., FASANO L., MURA G., SAPORITO P.E., 1980 - *Parastenocaris admète* n.sp. (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) di acque interstiziali di Sardegna - *Riv. Idrobiol.*, Perugia, **XIX**, 3: 619-628.
- COTTARELLI V., SAPORITO P.E., PUCETTI A.C., 1981 - *Parastenocaris stellae* n.sp. della falda iporreica del fiume Cedrino (Sardegna) (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) - *Fragm. Entomol.*, Roma, **XVI**, 1: 67-78.
- LANG K., 1948 - Monographie der Harpacticiden - Håkan Ohlsson, Lund: 1-1692.
- MANICASTRI C., BALDARI F., ARGANO R., 1983 - Aspetti biogeografici del popolamento isopodologico della Sardegna - *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, **VIII** (1980): 251-269.
- ROUCH R., 1987 - Copépodes Harpacticoides Stygobies d'Algérie - *Bijdr. tot de Dierk.* Amsterdam, **57** (1): 71-86.
- ROUCH R., DANIELOPOL D.L., 1987 - L'origine de la Faune aquatique souterraine, entre le paradigme du refuge et le modèle de la colonisation active. - *Stygologia*, **3** (4): 345-372.
- PESCE G.L., GALASSI D.P., COTTARELLI V., 1988 - First representative of the family Parastenocarididae from Sicily (Italy), and description of two new species of *Parastenocaris* Kessler (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) - *Bull. Zoolog. Mus. Univ. Amsterdam*, **11**, 15: 129-134.

## SUMMARY

A NEW PHREATIC HARPACTICOID (CRUSTACEA, COPEPODA) FROM LA MADDALENA ISLAND (SARDINIA): *Parastenocaris ima* n. sp.

In this paper a new species of Harpacticoid, *Parastenocaris ima* n.sp., the first Italian species of the genus collected into an artesian well 73 m deep, is described and discussed. The new species, particularly characterized by the morphology and ornamentation of the A2 of both sexes and of the P3 and P4 endopod of the male, shows some affinities with *Parastenocaris admète*, also from Sardinia, and is temporarily included into the «*proserpina*» group Kunz 1938.

A brief discussion concerning the singular morphology of the A2, some considerations about the ecology of this species and a list of the other collected Crustacea are also given.

## RIASSUNTO

Si presenta la descrizione e discussione di *Parastenocaris ima* n. sp., la prima fra le specie italiane del genere raccolta in una falda freatica di notevole profondità. La nuova specie, attribuita al gruppo di specie «*proserpina*» Kunz, presenta alcune affinità con *Parastenocaris admète*, anch'essa esclusiva della Sardegna, e si distingue fra i Parastenocarididae per delle particolarità morfologiche della seconda antenna che vengono discusse.

La nota si conclude con alcune considerazioni preliminari sull'ecologia e con un elenco, pure preliminare, degli altri Crostacei freatobi finora rinvenuti nella stazione di raccolta.

---